A példa megnevezése:	3D-s CAM marási feladat
A példa száma:	ÓE-A19
A példa szintje:	<u>alap</u> – közepes – haladó
CAx rendszer:	CATIA V5
Kapcsolódó TÁMOP tananyag rész:	CAM
A feladat rövid leírása:	Készítse el a szivattyú alkatrész megmunkálásához szükséges NC maróprogramot (csak a lapát oldali felületek megmunkálása)

CAD-CAM-CAE Példatár

1. A feladat megfogalmazása:

Készítse el a képen látható szivattyú alkatrész legyártásához szükséges NC maróprogramot.



- 2. Megmunkálás előtti beállítások
- 2.1. Az előgyártmány ellenőrzése

A meglévő CATIA file-ban megtalálható az előgyártmány is és található még egy pont is melyet a munkadarab nullpontnak fel tudunk használni.

2.2. Surface machining

Ha felületmarást szeretnénk végezni, akkor egy új modult kell megnyitni. Ehhez a Start menü alatt található Machinig fülön belül a Surface machinig-et kell elindítani.



2.3.Part operation

Az első feladat, ha NC programot szeretnénk készíteni a Part operationban be kell állítani:

Part Operation	n					
Name: Comments:	Part Operation.1 No Description					
8	3-axis Machine.1 No Description					
×.	Default reference machining axis for Part Operation.1					
ISEL_T	TEST2					
Geometr	y Position Simulation Option					
/ISEL	_TEST2/ISEL_TEST2/munkadarab					
/ISEL	_TEST2/ISEL_TEST2/elögyártmány					
P No f	fixture selected (for simulation only)					
1 sat	safety plane selected					
No t	No traverse box plane selected					
B No t	transition plane selected					
No 1	rotary plane selected					
-	OK Scancel					

2.3.1. Gépbeállítás

A gépet lehet itt beállítani, attól függően, hogy milyen feladatot szeretnénk végrehajtani. Ha az ikonra kattintunk alapból is kiválaszt nekünk egyet, egy 3 tengelyű marógépet. Ez nekünk erre a feladatra megfelelő, így nincs más dolgunk, mint rákattintani az ok gombra.

Machine Editor	┙ ┙┛┛┫┲┙	? ×
Name B-axis	s Machine 1	
Comment		
Spindle Too	oling Compensation Numerical Control	
Home point X :	0mm	
Home point Y :	0mm	
Home point Z :	100mm	
Orientation K :	1	
Orientation J :	0	
Orientation I :	0	
4		

2.3.2. Nullpont beállítás

Nullpontbeállítás lehetséges ezzel az ikonnal. Ennél a munkadarabnál érdemes a nullpontot középre tenni és lehet használni a munkadarab file-jában lévő pontot. Ezt a pontot a Geometrial Set 1.-ben találhatjuk.

	nce machining axis	for Part Operatio	on.1	
Axis Name ;	Default reference r	nachining axis fo	r Part Operati	on.1
			A y	
		1	x	
	t Darameterr			
- NC Outer	t Parameters	Group		
-NC Outpu	Number: 1			
- NC Outpu	Number: 1	Gloup. II	<u> </u>	

A nullpontot úgy lehet megadni, hogy a képen látható koordináta tengelyek origójában található pontra kattintunk, majd kijelöljük a munkadarabon azt a pontot ahová a nullpontot szeretnénk tenni. Ha az irányokat szeretnénk átállítani, ahhoz a nyilakra kell kattintani.

2.3.3. Munkadarab meghatározás

A munkadarabot is be kell állítanunk. Ha rákattintottunk erre az ikonra, akkor a fastruktúrába meg kell keresni a munkadarab modelljét.



Ha megvan akkor dupla kattintással ki kell jelölni. Akkor sikerült a művelet, ha kiírja a Part operationba a következőt:

Part4/Part4/PartBody

Tehát a munkadarab helyét kell itt látni.

2.3.4. Előgyártmány meghatározása

Az előgyármány beállítása ezzel az ikonnal történik. Hasonlóan a munkadarabhoz. Rá kell kattintani az ikonra és a fastruktúrába meg kell keresni az előgyártmányt, ami jelen esetben a Body.2.

Ha megvan akkor dupla kattintással ki kell jelölni. Akkor sikerült a művelet, ha kiírja a Part operationba a következőt:

/Part4/Part4/Body.2

Tehát itt a munkadarab helyét kell látni.

2.3.5. Megfogások

Ezzel az ikonnal lehet beállítani a megfogásokat, vagy például a satut, amibe be van fogva a munkadarab. Itt lehet megadni ezeket. Jelen feladatban nem lett modellezve a megfogás

2.3.6. Biztonsági sík

Ezzel az ikonnal lehet megadni a biztonsági síkot. Ez a sík alatt a szerszám nem közlekedhet gyorsmenetben. Nagyon fontos a beállítása.

Jelen feladatban a munkadarab tetejét kell megadni biztonsági síknak, de szokásos egy síkot készíteni a munkadarab felett és azt megadni, mert nem lehetünk biztosak az előgyártmány pontosságában. Ezzel el lehet kerülni az ilyen problémákat is.

2.3.7. Szerszámcsere pozíció

A szerszámcsere helyét is itt kell megadni, jelen esetbe a munkadarab nullpontja felett 100 mm-rel lett megadva. Tehát a "z" érték 100 mm-re van beállítva.

	Part Operation.1		
Comments:	No Description		
8	3-axis Machine.1		
×.	Default reference	machining axis for I	Part Operation.1
Tool Cha From n X: 0mm Y: 0mm	inge Point nachine.	Table Center Set Delta X: 0mm Delta Y: 0mm Delta Z: 0mm	
Z: 100mr	n 🍨		
Home Po From m X: Omm Y: Omm	pint nachine.	1: 0 1: 0	

3. Megmunkálás beállítása

A megmunkálások beállítása előtt érdemes eltüntetni az előgyártmányt. A Hide/Show gombbal lehet ezt megtenni, akkor, ha fastruktúrában megkeressük az Body.2-t és azon belül a pad parancsot és jobb egérgombbal rákattintunk. Ebben az esetben az előgyártmányunk eltűnik. Így az előgyártmány nem fog zavarni minket abban, hogy a munkadarabon kiválasszuk a felületeket.



3.1. Nagyolás

A nagyolás a Roughing parancs segítségével valósítható meg. Először kattintsunk a parancsra, majd a munkadarabra. Ekkor egy új sor kerül be a fastruktúrába, a Part operation / Manufacturing programba. Bekerül ide, hogy melyik szerszámmal milyen megmunkálást hajtunk végre.

Egy ablak is előugrik, melyben be lehet állítani, a megmunkálás részleteit.

Felül meg lehet adni, hogy mi legyen a megmunkálás neve. Kicsivel lentebb, találhatunk 5 fület. Mindig a második fülön nyílik meg az ablak.

Itt lehet beállítani, hogy melyik felületet szeretnénk megmunkálni, úgy hogy az alábbi képen arra a területre kattintunk, amelyik jelenleg zöld színnel van jelölve. A nagyolásnál csak ezt a felületet kell megadni.

Itt lehet megadni még egyéb beállításokat is, mint például azt a kontúrt, hogy melyik területen belül dolgozzon a szerszám.

A position feliratnál lehet azt megadni, hogy a szerszám csak a kijelölt felület felett dolgozzon, vagy azon kívül is mehet-e. A képen látható beállításnál a szerszám csak a munkadarab felett fog mozogni.

Az ablak felső részén találunk még egy feliratot, offset on part, ezzel azt lehet beállítani, hogy mennyi ráhagyás maradjon a munkadarabunkon. Ez itt most 0,3 mm-re lett beállítva.

lame:	Roughing	1			
Comment:	No Descrip	otion			
	1		🏯 👪		
Offset Gro	up: Non	e	•		
Feature:	Surf	acic Feature.1	<u>•</u>		
Move the	e cursor ove	a sensitive area.	8		
	Start	no contou vant	Safety plan Top Impet		
- Tool/Ro Position:	ugh Stock -	On	01.0000.0000	-	
Offset (%	Ø):	Jon	50		
Minimum	n thickness t	o machine:	0.3mm		
Limit De	finition				
Side to m	achine:	Inside		-	
Stop posit	tion:	On		+	

Ezen a fülön meg kell még adni a check felületet hasonlóan az előzőhöz. Ezzel azt a felületet lehet megadni, amihez a szerszámnak nem szabad hozzáérnie.



Ha rákattintunk a harmadik fülre, akkor be tudjuk állítani azt a szerszámot, amivel meg szeretnénk munkálni a felületet. Ezen a fülön belül is csak a második fülre van szükségünk. Ha átírjuk a nevét, akkor meg tudjuk változtatni a szerszám méreteit. Csupán annyi a teendőnk, hogy a méretszámra duplán rákattintunk. A szerszám számánál érdemes arra figyelni, hogy sorban következzenek, így az első szerszám az egyes számot kapja. Majd állítsuk be a képen látható méreteket.

Ha a ball-end tool-nál látható kis négyzetre kattintunk, akkor egyszerűen be lehet állítani, hogy gömbfejű maró legyen, amit használunk.

ughing.1		
lame:	Roughing.1	
omment:	No Description	
	10 10 14 14	5
1		
B	9,04040	
Name	T1 End Mill D 12 R1,6	
Comme	nt:	
Tool nu	mber: 1	
Ball-	end tool	and a second
La serie		
	्न व	
	,dh	=1.2mm_
		7
		_
		8
	g g	4 4
		1
		=12mm_
	1	
		More>>
		Þ
	C OK	Preview Gance

Ha az első fülre kattintunk, akkor itt lehet beállítani, hogy milyen stratégia alapján munkálja meg a felületet. Ezen az ablakon belül is találunk még hat fület, ahol különböző beállításokat tudunk beállítani.

- 1. fül (Machinig):
- Machining mode: beállítható, hogy csak a zsebet vagy csak a külső felületet munkálja meg, vagy mind a kettőt.
- Tool path stile: Milyen stratégia szerint mozogjon a szerszám
- Machine tolerance: A gép pontosságát lehet megadni

Machining	Radial Ax	ial Zone	Bottom HSM	
Machining mo	ode:	By Area	Outer part	and pock - ?
Tool path style	e: •	Helical		•
Distinct sty	le in pocket	Helical		*
Machining tol	erance:		0.1mm	2
Cutting mode			Climb	• ?
Helical moven	nent:		Both	- ?
📮 Always stay	on bottom	2		
🖉 Part conto	uring ?			

- 2. fül (Radial) Radiális lépéseket értve:
 - Tool diameter ratio: itt a szerszámpályák közötti távolságot lehet megadni a szerszám átmérő százalékának függvényében

tepover:		Stepove	r length	• ?
Aax. distance	between pass		6mm	
ool diameter	ratio:		50	-
ool diameter	ratio:		50	E

- 3. fül (Axial) Axiális lépéseket értve:
 - Maximum cut depth: Az szerszám függőleges lépésének maximális nagysága állítható be



Jelen feladatnál nem kell mást beállítani ezen a felső fülön

Roughing.1			8 - X
Name: Roughing.1 Comment: No Description	leg		
	sitive area.		
Machining Radial Axial	Zone	Bottom HSM	
Tool path style:	By Area	• Outer part and pock	<u> </u>
	Helical		_
Distinct style in pocket	Helical		-
Machining tolerance:		0.1mm	€?
Cutting mode:		Climb	- ?
Helical movement:		Both	- ?
Always stay on bottom ?			
Part contouring ?			
Fully engaged tool managemen	it I	1 0	
Ser D			P 関
		OK Preview	Cancel

Ha a negyedik fülre kattintunk akkor itt lehet beállítani a sebesség értékeket.

Approach:Ráfutás sebességeRetract:Lefutás sebességeAz alul található Machinig-nál lehet beállítani a forgácsolósebességet.

ughing.1							¥ 23
Name: [Comment: [Roug No D	hing.1 escript	tion				
	16	3	15/1	1.			
Feedrate		· · ·			1	1	
Automa	itic co	mput	e from tooli	ng Feeds a	ind Speed	ls	
Approach:		301 m	m_mn		2		
Machining:		300m	m_mn	3	2		
Retract:		300 m	m_mn		3		
Slowdown	rate:	70		R	7		
Unit:		Linea	i		1		
Feedrate	reduc	tion in	corners				
Feedrate	e redu	uction	in corners				
Reduction	rate :		80		-		
Minimum	angle		45deg		4		
Maximum	radiu	5:	1mm		H		
Distance be	efore	corner	1mm		14		
Distance af	ter co	omer:	1mm		E		
Spindle S	peed						
Automa	itic co	mput	e from tooli	ing Feeds a	and Speed	ls	
🖬 Spindle	outpu	ut					
Machining	150)turn_r	nn	\$			
Unit:	An	gular		•			
Quality:	uah		Compu	ite			
110		1					
	前國	sil Siha	× Q				•
				0	ОК	Preview	Cancel

Az ötödik fülön már nem kell semmit beállítanunk.

Ha meg szeretnénk nézni a szerszámpályákat, akkor az ablak alján található Tool Path Replay ikont kell megkeresni.



A munkadarabon zöld színű vonallal ábrázolja is a szerszámpályát az aktuális megmunkáláshoz. De videón is meg tudjuk nézni. Nincs más dolgunk, mint megkeresni a Video from last saved result ikont.



Miután ezzel készen lettünk, a Part Opeartion.1-en egy jobb egérgombot nyomva kiválasztjuk a copy feliratot. Ez után az Isel_test2_maras feliraton szintén egy jobb egérgomb után a paste parancsot használjuk, hogy könnyű legyen külön választani a programokat. Érdemes átnevezni a Manufacturing programot. Jelen feladatban Lapat oldal Nagyol D12R1,6-re lett átnevezve. A másolat pedig Lapat oldal Simít D12R1,4-re.



3.2. Simítás 1. (Z-level)

A simításnál, hasonlóan a nagyoláshoz, először egy copy és paste kombinációval kell kezdeni. Érdemes a ugyan azt a Lapat oldal nagyol-t beilleszteni, hiszen itt csak a roughing-ot kell törölni.

Ez után egy simítási művelet ikonja a Z-level ¹, következik. Ezzel fogjuk elkészíteni, a már nagyolt felületen az simítást.

Mivel az ablak nagyon hasonló az eddigi műveletekhez, ezért csak a fontos különbségekre fogok kitérni, egyébként csak képek fognak segíteni az eligazodásban. Mint mindegyik megmunkálás ablakánál, itt is a második fül jelenik meg először. A szokásos zöld rész, azaz a megmunkálandó felület az, amit először meg kell adnunk.

Check felületnek ugyan azt kell megadni, mint a nagyolásnál, viszont itt jó ha megadunk egy top felületet, melynek a munkadarab tetejét kell kijelölni, miután az ablakban rákattintottunk.



Stepover:	Const	tant	•
Distance betw	een pass	0.2mm	2
Min. distance	between pass:	1mm	2 ?
Scallop height	t: C	0.25mm	

A harmadik fülön a szerszámot lehet beállítani, de itt egyszerű dolgunk van, hiszen felajánlja nekünk mindig a legutóbb használt szerszámot, és ez most megegyezik azzal, ami kell nekünk.

Az ötödik fülön itt sem kell semmit állítani.



4. NC program generálás

Felül a Tool menü alatt ki kell választani a options pontot. Ekkor bejön egy ablak melyen meg kell keresni jobb oldalon a Machinig-et, ezen belül a output fülön pedig a postprocessort lehet beállítani.

Options	? ×
Digital Process for Manuf Digital Process for Manuf Machining Simulation FINITIA V5 VPM	General Resources Operation Output Program Photo/Video Post Processor and Controller Emulator Folder Path: C:\Program O IMS® ICAM® Path: C:\Program Files\Dassault Systemes\B18\intel_a\startup\Manufa Store tool path in the current document Store tool path in an external file Tool Path Edition E Edit Tool Path is available Machining Axis Origin Fixed on the part after table rotation During Tool Path Computation Store contact points in tool path Tool Output Point Tool Center Tool Center for Ball End Tools Tool Path files, NC Code output and NC Documentation Location III IIII III III III IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
	OK Cancel

Ez után a fastruktúrában meg kell keresni a 3-axis Maxhine.1-et és dupla kattintás utáni ablakon ki kell választani a Numerical control fület.



Comment	.1				
	o - 1000				
Spindle Tooling C	ompensation N	umerical Cont	rol		
Controller Emulator	fanuc5x_abtable.c	fanuc5x_abtable.ce 🔹			
Post Processor	fanuc11m.lib		-		
Post Processor words table	CPOST_MILL.pptable				
NC data type	ISO	•			
NC data format	Point (X,Y,Z)	-			
Home point strategy	From	•			
Min interpol. radius	0.01mm	-			
Max interpol. radius	5000mm	-			
Min discretization step	1e-004mm	-			
Min discretization angle	0.1deg	-			
3D linear interpol.	F				
2D circular interpol.	a				
3D circular interpol.					
3D Nurbs interpolation					
Max machining feedrate	100000mm_mn	-			
Rapid feedrate	60000mm_mn	-			
Axial/Radial movement					

Itt lehet beállítani a marógépre jellemző paramétereket:

Ez után nincs más dolgunk, mint ráállni a megmunkálásokra és jobb egérgomb használata után rákattintani a Generate NC code Interactively feliratra és legenerálja számunkra az NC programot.